



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 199 12 136 C 2

⑤1 Int. Cl. 7:  
H 02 K 41/02  
H 02 K 9/00

5

⑳ Aktenzeichen: 199 12 136.2-32  
㉔ Anmeldetag: 18. 3. 1999  
㉕ Offenlegungstag: 28. 9. 2000  
㉖ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 8. 2. 2001

DE 199 12 136 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉗ Patentinhaber:  
Siemens Linear Motor Systems GmbH & Co. KG,  
80997 München, DE

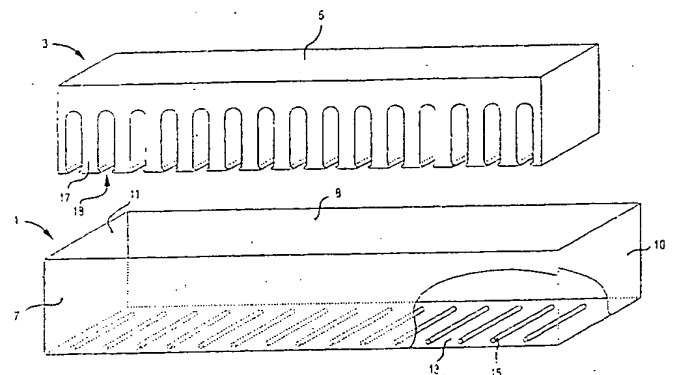
㉘ Vertreter:  
Zedlitz, P., Dipl.-Inf.Univ., Pat.-Anw., 80331  
München

㉙ Erfinder:  
Matscheko, Gerhard, 82319 Starnberg, DE

㉚ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE 196 04 642 A1

㉛ Halteanker für ein Kapselgehäuse, insb. für einen Linearmotor

㉜ Kapselgehäuse (1) für einen vergossenen Primärteil-  
motorblock (3) (3), der mit Nuten (18) zur Aufnahme von  
Wicklungen ausgestattet ist, insbesondere für einen Line-  
armotor, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Nuten  
(18) abdeckende Bodenfläche (13) des Kapselgehäuses  
(1) Vergußanker (15; 16; 23, 24) aufweist, die so angeord-  
net sind, daß sie im vergossenen Primärteilmotorblock (3)  
in die Nuten (18) des Motorblocks (3) vorstehen und einen  
Hintergriff für den Verguß (20) bilden.



DE 199 12 136 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kapselgehäuse für einen vergossenen Primärteilmotorblock, welcher mit Nuten zur Aufnahme von Wicklungen ausgestattet ist, insbesondere für einen Linearmotor.

Linearmotoren werden bei modernen Produktionsmaschinen aufgrund ihrer besonderen Schnelligkeit und Präzision immer häufiger verwendet. Üblicherweise wird dabei der Linearmotor direkt an das zu bewegendende Maschinenteil der Produktionsmaschine angekoppelt. Dadurch ist er den im Arbeitsbereich der Produktionsmaschine gegebenen Einwirkungen, beispielsweise durch Staub, Späne, Kühl- und Schmiermittel unmittelbar ausgesetzt. Primärteile von Linearmotoren werden gegen solche Einwirkungen dadurch geschützt, daß sie gekapselt werden. In DE 196 04 642 A1 ist ein Kapselgehäuse beschrieben, das aus dünnwandigem Edelstahlblech besteht und die dem Luftspalt zugewandete Fläche sowie die Seiten- und Stirnflächen des Primärteils abdeckt. Die Abdeckung der dem Luftspalt abgewandten Fläche des Primärteils ist als Kühlplatte ausgebildet.

Da der Luftspalt, der das Primärteil vom Sekundärteil trennt, in der Regel nur ca. 1 mm dick ist, führt ein Ablösen der Primärteilkapselung häufig dazu, daß diese das Sekundärteil berührt und beim Betrieb des Motors daran schleift. In Extremfall wird das abgelöste Kapselungsblech bereits nach kurzer Betriebsdauer durchgeschliffen, womit dann das vorzeitige Ende der Lebensdauer erreicht ist. Eine solche Ablösung der Primärteilkapselung im Bereich des Luftspaltes kann z. B. dadurch entstehen, daß, etwa aufgrund von Wärmeeffekten, Dehnungskräfte entstehen, welche den dem Luftspalt zugewandten Teil des Kapselgehäuses stärker ausdehnen als den Motorblock des Primärteils.

Um zu vermeiden, daß sich das Primärteilkapselungsblech ablöst, muß es am Primärteilmotorblock verankert werden. Hierbei ist zu beachten, daß durch die Verankerung der Platzbedarf im Luftspalt nicht vergrößert werden darf. Würde die Verankerung im Luftspalt zusätzliche Bauhöhe beanspruchen, dann müßte zwangsläufig der magnetisch zu überwindende Luftspalt um das Maß der zusätzlichen Bauhöhe zunehmen. Dadurch würde die Vorschubkraft, das wichtigste Merkmal des Linearmotors, negativ beeinflusst. Dies ist unerwünscht. Eine Verankerungsmethode besteht darin, das Kapselungsblech mittels einer Laserbehandlung am Motorblock zu verankern. Dabei wird das Kapselungsblech, nachdem der Motorblock eingesetzt und vergossen worden ist, im Bereich der Polzähne des Motorblocks mit kurzen fein gebündelten Laserpulsen behandelt, um das Kapselungsblech mit dem Eisenkern des Motorblocks zu verschweißen. Dabei ist zu beachten, daß bei der Behandlung keine übermäßig Wärme auftritt und der üblicherweise aus Eisenblechen aufgebaute Eisenkern nicht beschädigt wird. Es sind daher eine Vielzahl von möglichst kleinen Verankerungspunkten nötig. Dies bedeutet, daß eine Mehrzahl von zeitaufwendigen Arbeitsschritten nötig ist, um das Kapselungsblech mittels Laser am Motorblock zu verankern.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kapselgehäuse zu schaffen, das einfach und zuverlässig am Motorblock verankert werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Kapselungsgehäuses ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Das erfindungsgemäße Kapselgehäuse ist mit Teilen, den sog. "Vergußankern", ausgestattet, die so beschaffen und positioniert sind, daß sie zwischen den Polzähnen in den Nuten Platz finden. Wenn der Motor im Verlauf des Fertigstellungsvor-

gangs ausgegossen wird, legt sich der Verguß auch um die Vergußanker. Die Formgebung der Vergußanker ist dabei so gestaltet, daß diese zum Kapselungsblech einen Hintergriff bilden, so daß sie nach dem Aushärten nicht mehr aus dem Verguß herausgezogen werden können. Der Verguß stellt daher nach dem Aushärten den Formschluß zwischen den Vergußankern und den Nuten des Motorkörpers her.

Der Formschluß kann unterstützt werden, indem man die Nuten im Bereich der Vergußanker ebenfalls mit einer Formgebung versieht, die einem Hintergriff gleichkommt. Dies könnte beispielsweise eine kleine linienförmige Einkerbung oder ein Vorsprung der Nutwandung sein.

Da sich die Vergußanker zwischen den Polzähnen befinden, beeinflussen sie die Formgebung der luftspaltseitigen Zahnoberfläche nicht. Sie beanspruchen auch keinen zusätzlichen Platz im Luftspaltraum.

In einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses sind die Vergußanker an Sicken im Kapselungsblech angeordnet. Die Vergußanker können dann aus ebenen Blechstreifen bestehen, die seitlich über die Sicken überstehen und so einen Hintergriff bilden. Die Sicken sind in der Lage, eine relativ zum Motorblock größere Ausdehnung des dem Luftspalt zugewandten Kapselungsbleches, z. B. aufgrund thermischer Einflüsse, zu kompensieren. Dadurch können Kräfte, welche in der Lage sind, die Verbindung zwischen Kapselgehäuse und Motorblock zu schwächen, teilweise kompensiert werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses sowie des Eisenkerns des Motorblocks in einer perspektivischen, teilweise geschnittenen Ansicht.

Fig. 2 einen Teil eines gekapselten Primärteilmotorblocks mit einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses in einer geschnittenen Seitenansicht.

Fig. 3 einen Teil eines gekapselten Primärteilmotorblocks mit einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses in einer geschnittenen Seitenansicht.

Fig. 4 einen Teil eines gekapselten Primärteilmotorblocks mit einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses in einer geschnittenen Seitenansicht.

In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses 1 und ein Primärteilmotorblock 3 zum Einsetzen in das Kapselgehäuse 1 dargestellt. Zur besseren Übersichtlichkeit ist vom Primärteilmotorblock 3 lediglich der Eisenkern 5 dargestellt. Der Eisenkern 5 des Primärteilmotorblocks 3, an dessen Größe das Kapselgehäuse 1 angepaßt ist, besitzt vorspringende Polzähne 17, zwischen denen Nuten 18 zur Aufnahme der Wicklungen ausgebildet sind. Das Kapselgehäuse 1 umfaßt zwei parallel gegenüberliegende Seitenwände 7, 8, zwei im rechten Winkel dazu angeordnete Stirnwände 10, 11, sowie eine das Kapselgehäuse nach unten abschließende Bodenfläche 13. An der Bodenfläche 13 sind Vergußanker in Form von Drähten 15 so angeordnet, daß sie bei eingesetztem Primärteilmotorblock 3 in die Nuten 18 des Eisenkerns 5 hineinragen und parallel zu diesen verlaufen.

Wenn nach dem Einsetzen des Primärteilmotorblocks 3 in das Kapselgehäuse 1 das Primärteil ausgegossen wird, legt sich der Verguß 20 nicht nur um den Eisenkern und die Wicklungen 21, sondern auch um die Drähte 15 (Fig. 2). Da diese einen Hintergriff zur Bodenfläche 13 bilden, entsteht nach Aushärten des Vergusses 20 ein Formschluß zwischen den mit Verguß 20 ausgefüllten Nuten 18 und den Vergußankern. Der den Vergußanker bildende Draht 15 kann dann

nicht mehr aus dem ausgehärteten Verguß 20 herausgezogen werden, wodurch das Kapselgehäuse 1 am Motorkern 3 sicher und zuverlässig verankert ist.

Der Formschluß zwischen den Vergußankern 15 und den vergossenen Nuten 18 des Motorblocks kann dadurch unterstützt werden, daß die Polzähne 17 an ihrem der Bodenfläche 13 des Kapselgehäuses 1 zugewandten Ende Vorsprünge 19 in Richtung auf die Nut 18 aufweisen. Diese Vorsprünge 19 bilden ebenfalls einen Hintergriff für den Verguß 20.

Da sich die Vergußanker zwischen den Polzähnen befinden, beeinflussen sie die Formgebung der luftspaltseitigen Zahnoberfläche nicht, und beanspruchen auch keinen zusätzlichen Platz im Luftspaltraum.

In Fig. 3 ist ein anderes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses 1 gezeigt. In diesem Kapselgehäuse 1 bestehen die Vergußanker aus Winkelblechen 16, die mit ihrer Kante an der Bodenfläche 13 des Kapselgehäuses 1 angeordnet sind und parallel zu den Nuten 18 verlaufen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses 1 ist in Abb. 4 dargestellt. In der Bodenfläche 13 sind Sicken 23 ausgeformt, an denen ein Blechstreifen 24 angeordnet ist. Der Blechstreifen 24 steht seitlich über die Sicken 23 über und bildet zusammen mit diesen den Vergußanker. In diesem Ausführungsbeispiel sind die Sicken 23 in der Lage, Ausdehnungsunterschiede zwischen dem Primärteilmotorblock 3 und der Bodenfläche 13 des Kapselgehäuses 1 auszugleichen. Dadurch können Kräfte, die in Richtung einer Ablösung der Bodenfläche 13 vom Primärteilmotorblock 3 wirken, verringert werden, wodurch das Risiko eines Ablösens des Kapselgehäuses vom Motorkern weiter vermindert wird.

Die Rückseite des erfindungsgemäßen Kapselgehäuses 1 kann in bekannter Weise ausgebildet sein. Insbesondere kann sie von einer kühlmitteldurchströmten Kühlplatte gebildet werden.

Außer den dargestellten sind weitere Ausgestaltungen der Vergußanker denkbar. So müssen die Vergußanker nicht über die volle Länge der Nuten ausgebildet sein, sondern können nur in einem Teil der Nut vorhanden sein oder gleichmäßig über die Nut verteilt sein, z. B. in Form von gleichmäßig in der Nut verteilten Drahtstücken. Weiterhin brauchen Vergußanker nicht an der Bodenfläche 13 des Kapselgehäuses 1 befestigt zu sein. Es ist auch denkbar, z. B. die Drähte 15, die Winkelbleche 16 oder die Blechstreifen 24 mit etwas Abstand von der Bodenfläche 13 an den Seitenwänden 7, 8 zu befestigen.

#### Patentansprüche

1. Kapselgehäuse (1) für einen vergossenen Primärteilmotorblock (3) (3), der mit Nuten (18) zur Aufnahme von Wicklungen ausgestattet ist, insbesondere für einen Linearmotor, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine die Nuten (18) abdeckende Bodenfläche (13) des Kapselgehäuses (1) Vergußanker (15; 16; 23, 24) aufweist, die so angeordnet sind, daß sie im vergossenen Primärteilmotorblock (3) in die Nuten (18) des Motorblocks (3) vorstehen und einen Hintergriff für den Verguß (20) bilden.
2. Kapselgehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kapselgehäuse (1) aus jeweils zwei Seiten- und Stirnwänden (7, 8, 10, 11) sowie er die Nuten (18) abdeckenden Bodenfläche (13) besteht.
3. Kapselgehäuse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergußanker aus an der Bodenfläche (13) angeordneten Drähten (15) bestehen.

4. Kapselgehäuse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergußanker aus an der Bodenfläche (13) angeordneten, sich zu Nuten (18) hin öffnenden Winkelblechen (16) bestehen.

5. Kapselgehäuse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bodenfläche (13) im Bereich der Nuten (18) Sicken (23) in Richtung der Nuten (18) ausgebildet sind.

6. Kapselgehäuse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergußanker aus an den Sicken (23) angeordneten ebenen Blechen (24) bestehen, die seitlich über die Sicken (23) überstehen.

7. Kapselgehäuse nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vergußanker (15, 16, 23, 24) mit Abstand von der Bodenfläche (13) an den Seitenwänden (7, 8) angeordnet sind.

8. Kapselgehäuse nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine als Kühlmittelplatte ausgebildete Rückseite.

9. Gekapselter Primärteilmotorblock mit einem Kapselgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Primärteilmotorblock nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (18) in den an der Bodenfläche (13) des Kapselgehäuses (1) anliegenden Bereichen so ausgebildet sind, daß ein Hintergriff entsteht, um den Formschluß zwischen den Vergußankern (15, 16, 23, 24) und den Nuten (18) zu unterstützen.

11. Primärteilmotorblock nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Eisenkern (5) mit Polzähnen (17) aufweist, die zu den Nuten (18) hin Vorsprünge (19) besitzen.

12. Primärteilmotorblock nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Eisenkern (5) mit Polzähnen (17) aufweist, die eine linienförmige Einkerbung besitzen.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

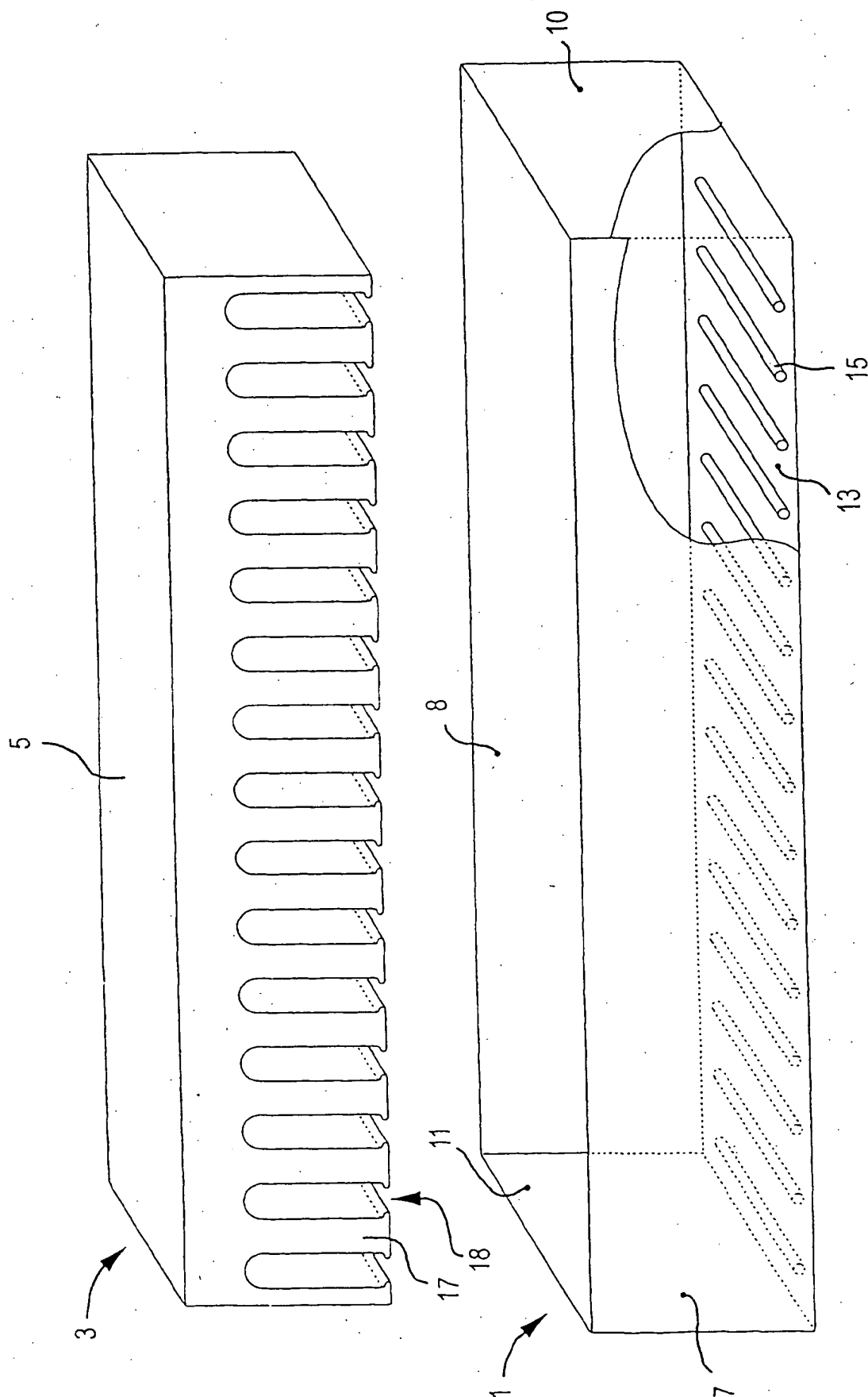


Fig. 1

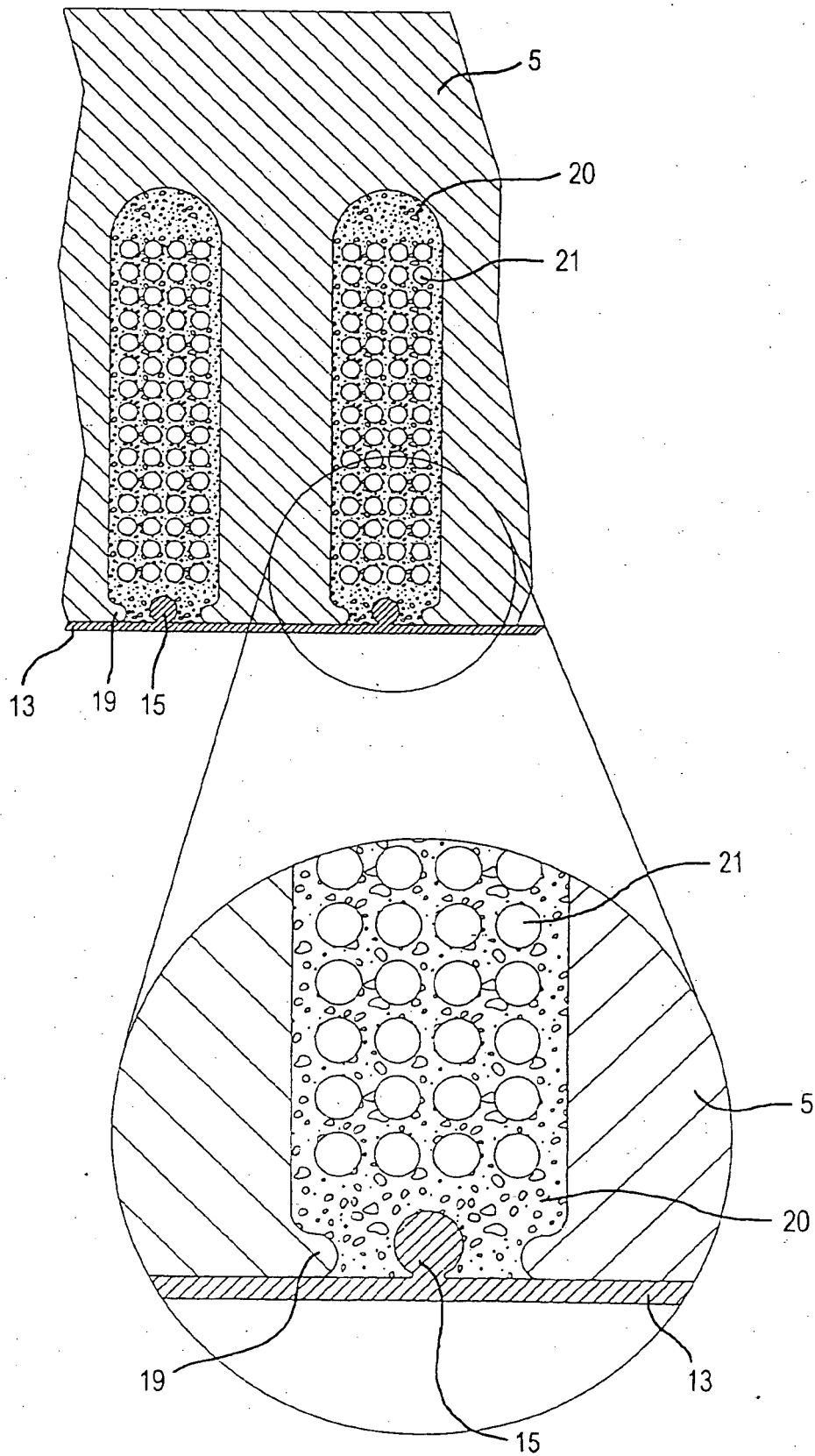


Fig. 2

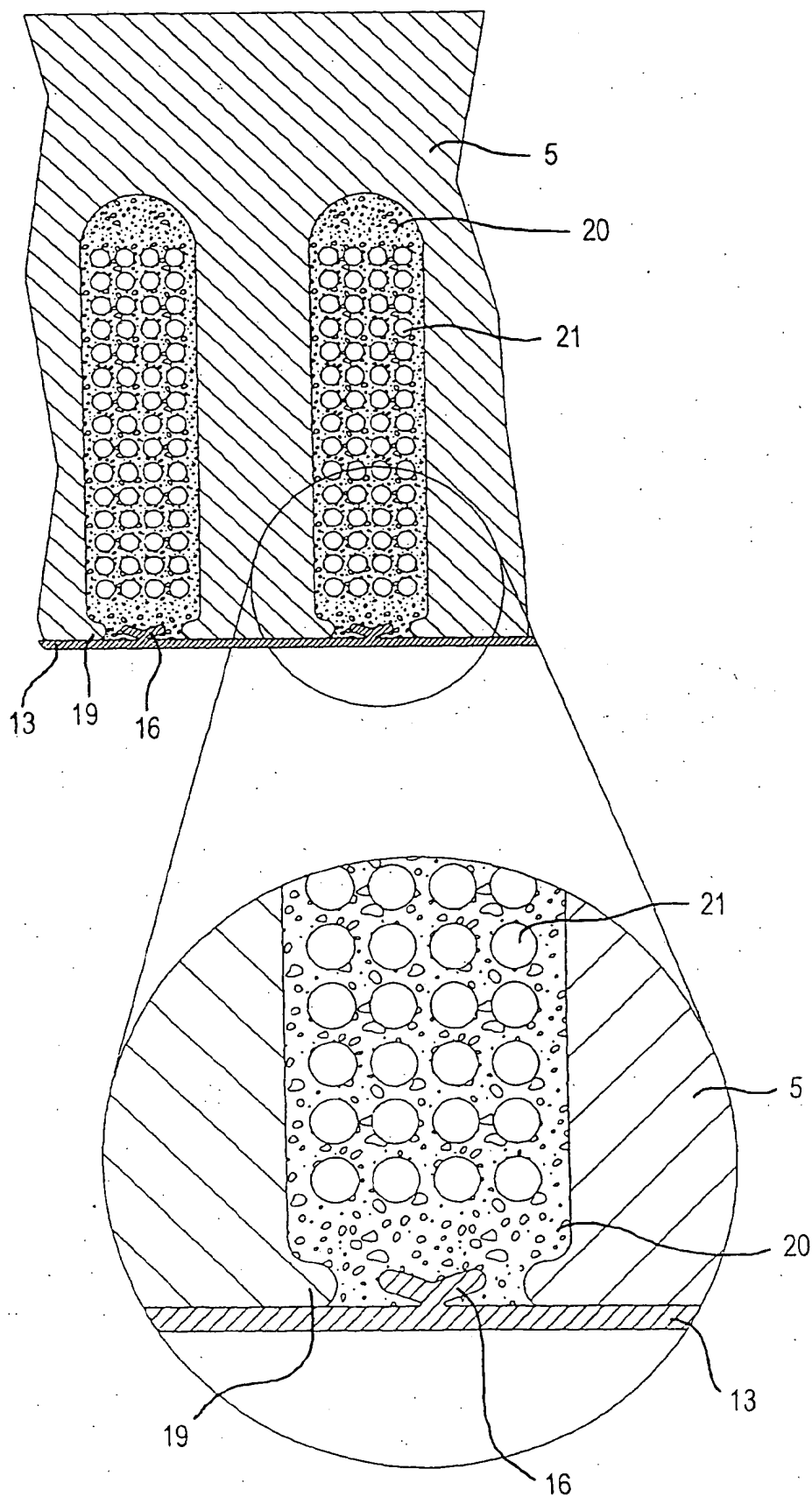


Fig. 3

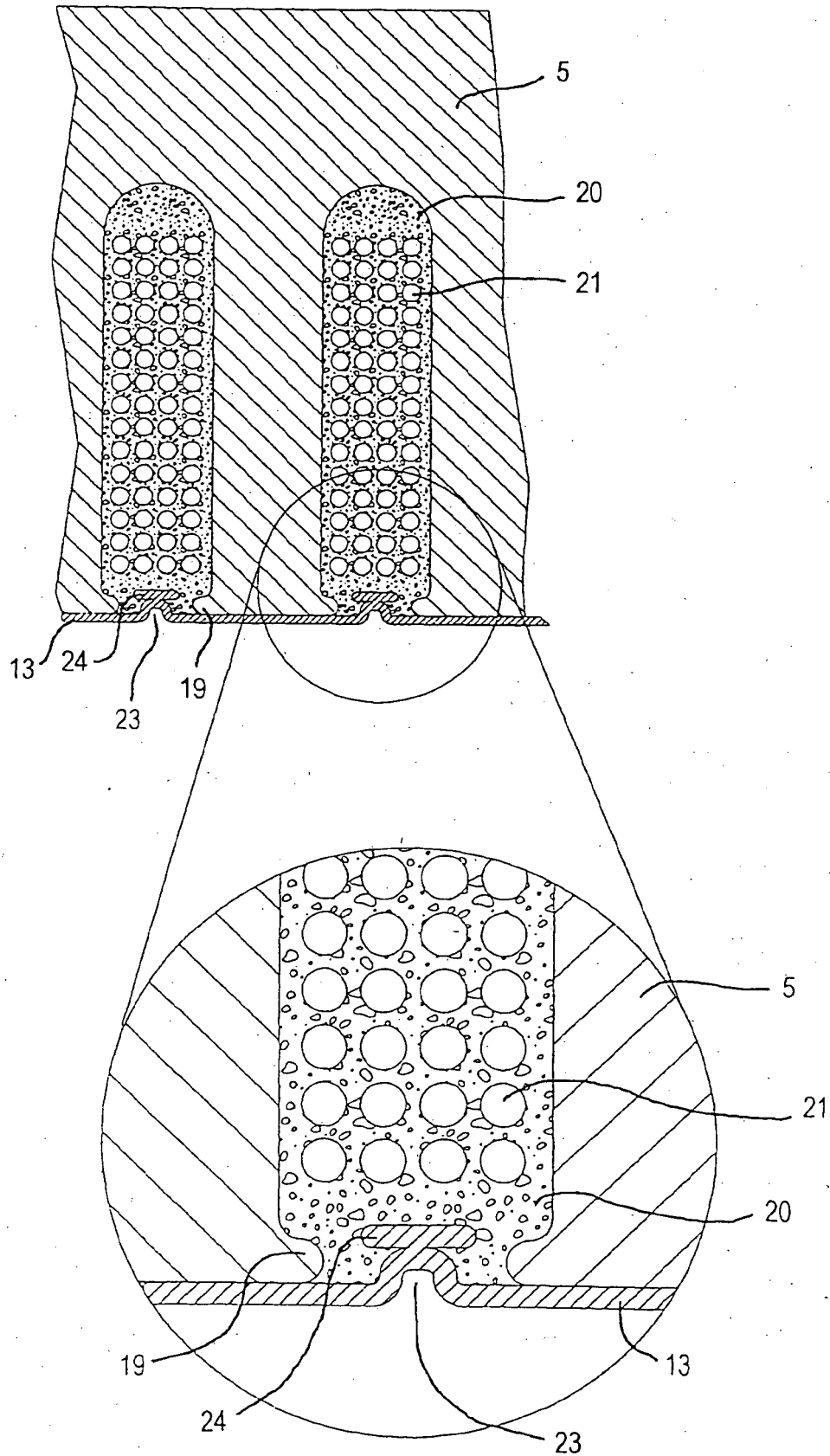


Fig. 4